

51559

1-4  
ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS

---

SECTIO SCIENTIARUM NATURALIUM (PARS MIN. PETR.)

CURAT: A. KOCH

ACTA MINERALOGICA,  
PETROGRAPHICA

TOMUS I.

  
SZEGED, 1943.

---

EDITOR: SODALITAS AMICORUM UNIVERSITATIS REGIAE HUNGARICAE  
DE NICOLAO HORTHY NOMINATE

## A fejér-megyei Szárhegy ólomérc előfordulása.

1 fénykép és két ábrával.

Írta: Dr. KOCH SÁNDOR.

Szulfidos ércekben a Dunántúl igen szegény. A Szaionak környéki antimonit előfordulást kivéve, hol az uralkodó ércet kevés kalkopirit, pirit, galenit és cinnabarit kísérik, egyetlen olyan szulfidos ércelőfordulást sem ismertünk eddig a Dunántúlról, mely bányászatra érdemes lett volna. Főként erre való tekintettel tartom érdemesnek ismertetni a Szárhegyen már régebben ismert, de csak újabban feltárt ólomérc előfordulást és ennek ásványait.

Falubattyántól délnyugatra fekszik az átkristályosodott paleozoi mészkő alkotta 226 m. magas Somlyó és a 228 méteres Szárhegy. Az átkristályosodást minden valószínűség szerint gránitmagma kontakt hatása okozta (*Vendl Aladár*<sup>1</sup>). A Somlyó hegy. keleti oldalán már *Lóczy Lajos*<sup>2</sup> leírt 1913-ban egy kis galenit előfordulást, a mészkövön áthúzódo kalkiterek mellett elszórt fészkekben észlelte ezt az ércet. Ennek az előfordulásnak 1939-ben való ott jártamkor már nyomát sem sikerült feltaálni.

Jóvalta jelentékenyebb ennél a Szárhegy északi nyúlványának északi végén, a 167 ponttól keletre lévő galenit előfordulás, melyet *Vendl Aladár* említ.<sup>1</sup> *Vendi* szerint a kristályos mészkőben futó, 1—5 cm. vastag telérké legidősebb ásványa a kvarc, utána igen durva szemcsésen-vaskos galenit váltott ki s ennek felületét helyenként sárgás-zöldes piromorfit kéreg vonja be.

A harmincas évek felé az Iparügyi Minisztérium Bányászati ügyosztályának vezetője, *Dr. Telegdi-Roth Károly*, elhatározta ennek az érdekes előfordulásnak bányászati szempontból való megvizsgálását. Azon években, ugyanis csónka



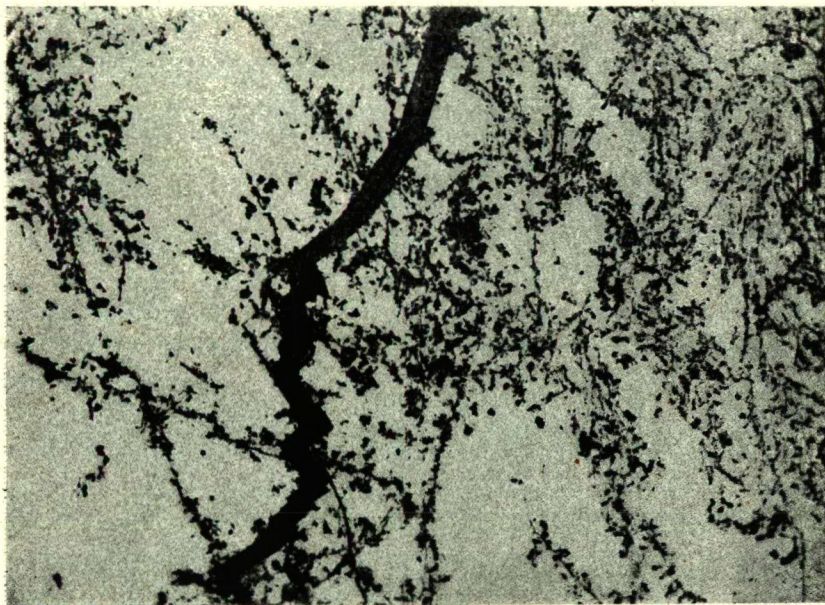
Magyarországhoz még egyetlen ólomércet szolgáltató bányahely sem került vissza, úgy, hogy ebből a mind békében, mind pedig háborúban oly fontos fémből az utolsó grammig behozatalra szorultunk. Negyven méter mély aknát és közel 500 méter tárt hajtottak ki, azonban a 39 méteres mélyszerint már nehézségeket okozott a víz, melyből percenként e szintről 1500 litert kellett emelni. A kutatásokat az 1943. év tavaszán hagyták abba, mivel a vájvégek fillitet érintettek s az ércnyomok e közetben nem mutatkoztak. A feltárt ércből kitermeltek kb. 75 vagonnal s ennek a mennyiségnek nagyobb részét, átlagos 20—25% Pb tartalommal, kiolvasztás végett a fernezelyi kőhókba szállították el.

Az érc, véleményem szerint, gránitos magma maradékközetének metasztatikus hatására keletkezett, erre utal cink-től, illetve szfalerit-től teljesen mentes volta is. A galenit pár milliméterestől néhány deciméterig terjedő teléreket alkot az egyes pontjain elkvarcosodott, gyakran Mn és Fe karbonátot is tartalmazó mészkőben. A metasztatikus eredetű galenit szerkezete átszenvedett nyomást árul el, jellegzetesen sávós (gneissig galena), egyes pontjain viszont átkristályosodás következtében rendkívül finoman szemcsés. Az üde, tömött érc igen tiszta, benne ólmon és kénen kívül csak Cu és Fe nyomokat, valamint  $\text{SiO}_2$  szennyezést sikerült kimutatni. Ólomtartalma 80.5—82.97% között váltakozik. *Pantó D.* szíves közlése szerint átlagos Ag tartalma 36 gr/t.

Ércmikroszkópi vizsgálatra készült csiszolatok általában karcosak, mivel a darabok nagyrészt cerussitosodottak és a cerussit szemcsék könnyen kitöredeznek. A galenitban rendkívül gyakoriak a jellegzetes háromszög alakú kihasadozások, benne elsődleges járulékos ércek csak egészen elszórtan találhatók néhány, milliméternél kisebb, legömbölyödött kalkopirit szemecske és az átnézett metszetekben mindössze két, szintén milliméternél kisebb bournonit szemcse alakjában. Az egyik bournonit szemcse kalkopiritet vesz körül és szorít ki. A Fackert oldattal étetett galenit példányokon kitűnően észlelhető az átkristályosodott érc rendkívül finom szemcsés volta.

Mind a leszálló víz előbb említett nagy mennyisége alapján várható, a galenit erősen cerussitosodott. A cerussitosodás mindenütt a mészkő és az érc határáról indult ki és az ércben

megvult repedések mentén hatol ennek belseje felé, néhol hajszál-finom erecskék hálózatos kusza szövedékét alkotva, más-hol hasadási irányokat követ (1. kép). A cerussit általában fehéres, világosszürkés, egyes pontokon teljesen átlátszó, más-hol feketés-szürke a bezárt finom galenit portól. A mészkő repedéseinek, valamint az érc kisebb üregeinek falain ülnek a cerussit fennőtt kristálykái. E kristálykák méretei általában



120 × nagyítás

1. kép.

Phot. Dr. Sztrókey

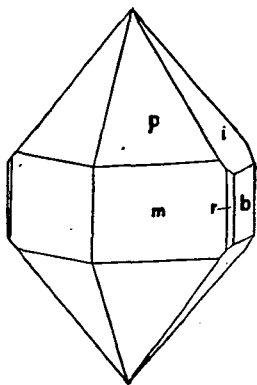
milliméteren aluliak, nagyobbak ritkák. A legnagyobb innen birtokomba került kristály 16 mm hosszúság mellett 12 mm szélességet ért el.

Az átlátszó, áttetsző kristályok víztiszták, fehéresek, ritkábban barnásak, vagy finom galenit portól feketés-szürkék. Két típushoz tartoznak, a ritkább és lapszegényebb típus kristályai bipiramisosak és mivel az (111) lapokkal körülbelül egyenlő mértékben fejlődtek ki a (021) lapjai, pseudo-hexagonálisak. Az e típushoz tartozó kristályok mindenkor tartalmazznak zárványokat, soha teljesen nem átlátszóak. A lapokban gazdagabb típus kristályai az *a* tengely szerint nyulottak, szintele-

nek vagy fehéresek, az előbbieknél jóvalta gyakoribbak. Ebbe a típusba tartozik az innen eddig előkerült legnagyobb kristály is. Mind a két típus a cerussit legáltalánosabban elterjedt típusa. Ikrek az (110) szerint mind a két típus kristályainál elterjedtek.

A bipiramisos típusú kristályok közül kettőt mértem és rajtuk a következő formákat észleltem:

	(010) <i>b</i>	(110) <i>m</i>	(130) <i>r</i>	(021) <i>i</i>	(111) <i>p</i>	
1.	+	+	+	+	+	1. ábra.
2.	+	+		+	+	



1. ábra.

Uralkodnak a bipiramis és az első fajta prizma lapjai, jól fejlettek még a harmadik fajta prizma és a második véglap. A kifogástalanul ragyogó lapokon mért értékek a számítottakkal jól egyeznek.

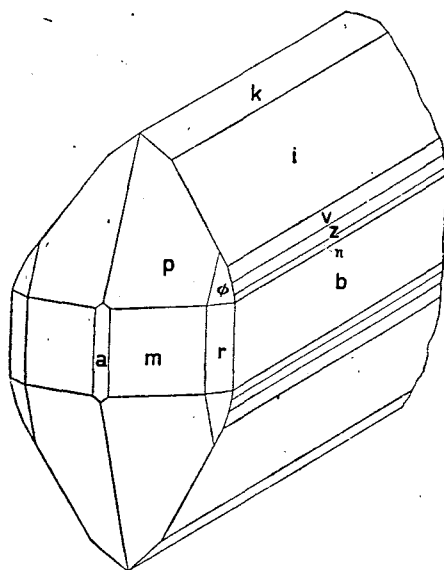
Az *a* tengely irányában megnyúlt kristályok közül szintén kettőt mértem, s rajtuk a következő formák felléptét állapítottam meg:

	(100) <i>a</i>	(010) <i>b</i>	(091) <i>n</i>	(041) <i>z</i>	(031) <i>v</i>	(021) <i>i</i>	(011) <i>k</i>	(102) <i>y</i>	(110) <i>m</i>	(130) <i>r</i>	(111) <i>p</i>	(112) <i>o</i>	(131) <i>φ</i>
1.	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+
2.	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

2. ábra.

Mind a két kristályon az *i*, *p*, *b* és *m* formák lapjai uralkodnak. Igen gyakoriak a *b* lapokon az *m* szerinti lapismétlődések.

A cerussitosodott galenitet a mészkő felőli oldalon néhány milliméter vastagságban rendszerint barnás-sárgás kéreg burkolja s e kéreg a repedések mentén benyomul az érc belsejébe is és vékonyan kérgezi az üregek falait borító cerussit kristályokat. A kéreg vastkos, kagylósan törő anyagában foszfor-savon és ólmon kívül jelentősebb mennyiségű (0,9—2,7%)



2. ábra.

CaO-ot és nyomokban MgO-ot sikerült kimutatni. A kéreg anyaga tehát piromorfit és apatit izomorf elegye, melyet Breithaupt Freibergből polysphärit, Miesből pedig miesit név alatt írt le. Ezen változó összetételű izomorf elegy üregeinek falain fennőve megtaláljuk a piromorfitnak világos zöld színű, átlátszó, tized milliméteres prizmás kristálykák alkotta fennőtt kristályhalmazait.

Az egyes galenit példányok szélén, hol a galenitet cerussit rámozsa, a két ásvány érintkezési felületén gyakoriak a cementációs rézércnek, a covellinnek apró pikkelykéi illetve e pikkelykék alkotta halmazai. Élénk pávakék színükkel, kereszttezett nikolok között feltűnő interferencia színükkel hívják fel figyelmünket. Egyes példányokon az egyebként még válto-

zatlan galenitbe benyúló vékony cerussit erek mentén is ott találjuk, mintegy ezen ereket vékonyabban-vastagabban ráházva, a covellint, sőt észleltem covellin lemezekék halmazát még egyáltalában nem cerussitosodott galenitben is. E másodlagos rézérc mennyisége jóval felülmúlja a vizsgált példányokban észlelt elsődleges rézércék mennyiségét, érthetőleg, hiszen a felsőbb szintek réztartalma is itt cementálódott. A covellinen kívül a cerussit körülvette galenit szemecskék határán ritkán, apróbb foltocskák alakjában a kuprit is megjelenik. A cerussit vagy a mészkő egyes példányainak felületén a malachit hajszál finom kristályai alkotta zöldes foltok láthatók.

Igen feltűnő a cerussitosodott galenit példányokat az oxidációs utak mentén sárgás-barnássárgásra festő amorf. földes anyag. Vegyi vizsgálata során ez anyag alumíniumot, vasat és kevés ólmot tartalmazó víztartalmú szilikátnak bizonyult. Sárga színű változata kevesebb, a barna színű több vasat tartalmaz. Ez, a kétségtelenül a mészkő oldódása alkalmával keletkezett másodlagos anyag tehát egy alumíniumhidroszilikát, melyet vashidroxid és talán kevés ólomoxid színez. Sajnos, az anyag oly kevés és galenittel, cerussittal annyira szennyezett, hogy kvalitatív vizsgálat céljaira is csak nehezen tudtam belőle anyagot összeszedni. Egyes példányok felületén finom por alakú bevonat alakjában limonit is található.

A nem érces kísérő ásványok közül a galenitnél idősebb kvarcnak, *Vendl Aladár* is említette prizma és két romboeder alkotta parányi kristálykáit, illetve ezeknek kimart mészkő felületén ülő halmazait említem, míg a galenitnél fiatalabbak a mészkő repedéseinek falain, náluk szintén idősebb cerussit kristálykák társaságában található, (1010) és (0112) formák felépítette, szintelen, pár milliméteres kalcit és az ezeknél jóvalta ritkább,  $-1/2 R$  alakú, zöldes dolomit kristálykák.

Hálás köszönetemet fejezem ki *Dr. Telegdi Roth Károly* min. tanácsos, egyet. ny. r. tanár és *Pantó Dezső* min. tanácsos uraknak, kik lehetővé tették nekem ez érdekes lelőhely felkérését és vizsgálati anyagom begyűjtését.

Készült a szegedi Horthy Miklós Tud. Egyetem ásvány-közzettani intézetében.

## Das Bleierzvorkommen auf dem Szárhegy im Komitat Fejér.

Von Dr. ALEXANDER KOCH.

(Mit 1 Lichtbild und 2 Abbildungen.)

An Sulfiderzen ist Westungarn sehr arm. Mit Ausnahme des Antimonitvorkommens aus der Umgebung von Szalonak, wo das dominierende Erz von geringen Mengen Chalkopirit, Pyrit, Galenit und Cinnabarit begleitet wird, war bisher aus Westungarn kein einziges Sulfiderzvorkommen bekannt, das sich zum Abbau eignen würde. Eben deshalb halte ich es für angezeigt, das Bleierzvorkommen auf dem Szárhegy, welches zwar schon seit längerer Zeit bekannt war, aber erst in der jüngsten Vergangenheit aufgeschlossen wurde, sowie seine Minerale eingehendst zu besprechen.

Im Südwesten von Fálubattyán liegen zwei aus umkristallisiertem paläozoischem Kalkstein aufgebaute Berge, der 226 m hohe Somlyó und der 228 m hohe Szárhegy. Die Umkristallisation erfolgte aller Wahrscheinlichkeit nach durch Kontaktwirkung mit dem Granitmagma (*Aladár Vendl*<sup>1)</sup>). Vom Osthang des Somlyó-Berges beschrieb schon *Ludwig Lóczy* im Jahre 1913<sup>2)</sup> ein kleines Galenitvorkommen, wo dieses Erz in verstreut neben den den Kalkstein durchziehenden Calcitadern liegenden Nestern beobachtet wurde. Als ich aber im Jahre 1939 die betreffende Stelle aufsuchte, konnte ich von diesem Vorkommen nicht einmal mehr Spuren vorfinden.

Viel bedeutungsvoller als diese Vorkommen ist aber das von *Aladár Vendl* erwähnte Galenitvorkommen am Nordende des nördlichen Ausläufers des Szárhegy, der östlich des Höhenpunktes 167 liegt. Nach *Vendl* ist das älteste Mineral der im kristallinen Kalkstein ziehenden 1—5 cm mächtigen, kleinen Gänge Quarz: nach dem Quarz sonderte sich dann sehr grober, körnig-derber Galenit ab, dessen Oberfläche stellenweise mit einer gelblich-grünen Pyromorphit-Rinde überzogen sind.

Am Ende des verflossenen Jahrzehntes beschloss nun *Dr. Karl Telegdi-Roth*, der Leiter der Sektion für Bergbauwesen im Ministerium für Industrie die eingehendere Untersuchung dieses interessanten Vorkommens vom Gesichtspunkt des Bergbaues



aus. In diesen Jahren war nämlich noch kein einziges Bergwerk für Bleierze in den Schoss des durch den Friedensvertrag von Trianon verstümmelten Ungarns zurückgekehrt, so dass wir gezwungen waren, auch die allerkleinsten Mengen dieses sowohl im Frieden, als auch im Krieg so wichtigen Metalles aus dem Ausland einzuführen. Es wurde nun ein 40 m tiefer Schacht niedergebracht und weiters wurden annähernd 500 m Stollen vorgetrieben, doch schon in einer Tiefe von 39 m ergaben sich Schwierigkeiten, da aus diesem Niveau pro Minute 1500 l Wasser herausgepumpt werden mussten. Die Untersuchungen wurden im Frühjahr des Jahres 1943 eingestellt, da die vorgetriebenen Stollen auf Phyllit stiessen und in diesem Gestein keine Erzspuren mehr gefunden wurden. Von dem aufgeschlossenen Erz wurden ungefähr 75 Waggons abgebaut und zum grössten Teil, mit einem durchschnittlichen Bleigehalt von 20—25 % an den Hochofen von Fernezely abtransportiert.

Nach meiner Auffassung entstand dieses Erz auf die metasomatische Wirkung der Restlösung des granitischen Magmas, wofür auch der Umstand spricht, dass es vollkommen frei ist von Zink, bezw. Sphalerit. Der Galenit bildet in dem an einzelnen Stellen verquarzten und häufig auch Mangan- und Eisen-carbonat enthaltenden Kalkstein Gänge in der Mächtigkeit von wenigen Millimetern bis zu einigen Dezimetern. Die Struktur des metasomatischen Galenits zeigt, dass er grossem Druck ausgesetzt gewesen war, und weist die charakteristische Streifung auf; an einzelnen Punkten ist sie aber infolge der Umkristallisation ausserordentlich feinkörnig. Das frische massive Erz ist sehr rein und es konnten in ihm ausser Blei und Schwefel nur Spuren von Kupfer und Eisen, sowie  $\text{SiO}_2$  Verunreinigungen festgestellt werden. Der Bleigehalt schwankt zwischen 80.5—82.97 %. Nach einer lebenswürdigen Mitteilung von Herrn *D. Pantó* beträgt der durchschnittliche Silbergehalt 36 gr/t.

Die zu erzmikroskopischen Untersuchungen angefertigten Dünnschliffe sind im allgemeinen zerkratzet, da die Stücke zum Grossteil in Bleikarbonat (Cerussit) übergegangen sind und die Cerussitkörnchen leicht ausbrechen. Im Galenit sind die charakteristischen dreieckigen Ausbrüche ausserordentlich häufig, in welchen nur ganz verstreut primäre akzessorische Erze zu finden sind, usw. in Gestalt einiger abgerundeter

Chalkopyritkörnchen mit einem Durchmesser von weniger als 1 mm; weiters konnten in den durchgesehenen Schnitten insgesamt 2 Bournotitkörnchen, ebenfalls unter 1 mm Grösse gefunden werden. Von dem einen dieser Bournotitkörnchen wird Chalkopyrit umgeben und verdrängt. An dem Galenit-exemplaren, die mit Fackertscher Lösung geätzt wurden, kann die ausserordentlich feine Körnchenstruktur der umkristallisierten Erze vorzüglich beobachtet werden.

Wie auf Grund der oben erwähnten gewaltigen Menge des Sickerwassers zu erwarten steht, ist der Galenit in starkem Ausmasse in Cerussit übergeführt worden. Dieser Vorgang setzt überall an der Grenze zwischen dem Kalkstein und dem Erz ein und dringt längs der im Erz vorhandenen Spalten und Brüche in sein Inneres vor, bald ein netzartiges, verworrenes Flechtwerk haardünnere Äderchen bildend, bald aber den Spaltrichtungen folgend (Abb. 1). Der Cerussit ist im allgemeinen weisslich, lichtgrau und an einzelnen Stellen vollkommen durchsichtig, an andere Stellen aber durch den eingeschlossenen feinen Galenitstaub schwärzlich-grau. An den Wänden der im Kalkstein vorhandenen Spalten, sowie an den Wänden der kleinen Hohlräume im Erz selbst sitzen die aufgewachsenen Cerussitkriställchen. Die Ausmasse dieser Kriställchen bewegen sich im allgemeinen unter 1 mm; grössere Kriställchen sind selten. Der grösste Kristall, der von dieser Stelle in meinen Besitz gelangte, erreicht bei einer Länge von 16 mm eine Breite von 12 mm.

Die durchsichtigen, durchscheinenden Kristalle sind wasserklar, weisslich, seltener bräunlich, oder durch den eingeschlossenen feinen Galenitstaub schwärzlich-grau. Sie gehören zwei Typen an: Die Kristalle des selteneren und flächenärmeren Typus stellen Bipyramiden dar und sind pseudohexagonal, da ihre (021) Flächen in annähernd gleichem Masse entwickelt sind wie die (111) Flächen. Die diesem Typus angehörenden Kristalle enthalten immer Einschlüsse und sind deshalb niemals vollkommen durchsichtig. Die Kristalle des flächenreicheren Typus sind nach der  $a$ -Achse gestreckt, farblos oder weisslich und bedeutend häufiger als die des ersten Typus. In den zweiten Typus gehört auch der bisher grösste am Szárhegy gefundene Kristall. Beide Typen sind die am



allgemeinsten verbreiteten Typen des Cerussits. Zwillinge nach (110) kommen bei beiden Kristalltypen vor.

Vom Bipyramiden-Typus wurden zwei Kristalle gemessen und dabei folgende Formen beobachtet:

	(010) <i>b</i>	(110) <i>m</i>	(130) <i>r</i>	(021) <i>i</i>	(111) <i>p</i>	
1.	+	+	+	+	+	Abb. 1.
2.	+	+		+	+	

Die Flächen der Bipyramide und des Prismas erster Art dominieren und gut entwickelt sind weiters noch die des Prismas dritter Art, sowie die Endfläche des Prismas zweiter Art. Die an tadellos glänzenden Flächen gemessenen Werte stimmen mit den berechneten sehr gut überein.

Von den nach der *a*-Achse gestreckten Kristallen wurden ebenfalls zwei gemessen; an ihnen konnte das Auftreten folgender Formen festgestellt werden:

	(100) <i>a</i>	(010) <i>b</i>	(091) <i>n</i>	(041) <i>z</i>	(031) <i>v</i>	(021) <i>i</i>	(011) <i>k</i>	(102) <i>y</i>	(110) <i>m</i>	(130) <i>r</i>	(111) <i>p</i>	(112) <i>o</i>	(131) <i>q</i>
1.	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+
2.	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Abb. 2.

An beiden Kristallen dominieren die Flächen der Formen *i*, *p*, *b* und *m*. An den *b*-Flächen sind die Flächenwiederholungen nach *m* sehr häufig.

Der in Cerussit umgewandelte Galenit wird in der Regel an seiner dem Kalkstein zugewendeten Seite in einer Dicke von wenigen Millimetern von einer bräunlich-gelblichen Kruste, Rinde überzogen; diese Kruste dringt längs der Spalten auch in das Innere des Erzes ein und bedeckt dort die an den Wänden der Hohlräume sitzenden Cerussitkristalle ebenfalls in einer dünnen Schichte. In der derben, muschelbrüchigen Substanz der Kruste gelang es neben Phosphor und Blei auch CaO in bedeutenderen Mengen (0.9—2.7%) nachzuweisen, sowie MgO in Spuren. Die Krustensubstanz stellt daher eine isomorphe Mischung von Pyromorphit und Apatit dar, welche Mischung von Breithaupt aus Freiburg unter dem Namen Polysphärit und aus Mies unter dem Namen Miesit beschrieben

wurde. Auf den Wänden der Höhlungen dieser isomorphen Mischung von wechselnder Zusammensetzung finden wir aufgewachsen die aus den hellgrünen, durchsichtigen, Zehntel-millimeter grossen, prismatischen Kriställchen des Pyromorphits aufgebauten, aufsitzenden Kristallaggregate.

An den Rändern der einzelnen Galenitexemplare sind dort, wo der Galenit von Cerussit umrahmt wird, also an der Berührungsfläche der beiden Minerale die winzigen Schüppchen des Zementationskupfererzes, des Covellins häufig, bzw. die von diesen Schüppchen gebildeten Aggregate. Sie lenken durch ihre lebhaft pfaunfederblaue Farbe und unter gekreuzten Nikols durch ihre auffallenden Interferenzfarben die Aufmerksamkeit auf sich. An einzelnen Exemplaren finden wir den Covellin auch entlang der in den übrigens noch unveränderten Galenit hineinragenden dünnen Cerussitadern, diese Adern gleichsam mit einem dünneren-dickeren Rahmen umgebend; ja sogar in Galenitexemplaren, die überhaupt noch keine Spuren einer Umwandlung zu Cerussit zeigen, konnte ich Anhäufungen von Covellin-Schüppchen beobachten. Die Menge dieses sekundären Kupfererzes übertrifft die Menge des in den untersuchten Exemplaren beobachteten primären Kupfererzes bedeutend, was ja auch verständlich ist, da der Kupfergehalt der oberflächlichen Schichten ebenfalls der Zementation ausgesetzt war. Ausser Covellin tritt an der Begrenzung der von Cerussit umgebenen Galenitkörnchen selten auch Cuprit in Gestalt kleinerer Flecken auf. An der Oberfläche einzelner Exemplare des Cerussits oder des Kalksteins lassen sich grünliche Flecken beobachten, die von den haardünnen, feinen Kristallen des Malachits gebildet werden.

Sehr auffallend ist die amorphe, erdartige Substanz, welche die zu Cerussit umgewandelten Exemplare des Galenits längs der Oxydationswege gelblich-bräunlichgelblich färbt. Bei der chemischen Analyse erwies sich diese Substanz als ein Aluminium, Eisen und geringe Mengen von Blei enthaltendes, wasserhältiges Silikat. Ihre gelbe Variante enthält weniger Eisen, die braune mehr. Diese zweifellos gelegentlich der Auflösung des Kalksteins entstandene sekundäre Substanz stellt daher ein Aluminiumhydrosilikat dar, das durch Eisenhydroxyd und vielleicht etwas Bleioxyd gefärbt ist. Leider

ist sie nur in so geringen Mengen vorhanden und mit Galenit, Cerussit derart verunreinigt, dass es auch für die qualitative Untersuchung nur sehr schwer war, die entsprechenden Mengen zusammenzubringen. An der Oberfläche einzelner Exemplare ist auch Limonit als feiner, staubartiger Überzug zu finden.

Von den nicht den Erzen angehörenden Begleitmineralen sollen die auch schon von *Aladár Vendl* erwähnten winzigen aus Prismen und zwei Rhomboëdern gebildeten Kriställchen des Quarzes angeführt werden, der älter ist als der Galenit, bzw. die an der Oberfläche des ausgefressenen Kalksteines sitzenden Kristallaggregate. Im Gegensatz dazu sind die an den Wänden der Kalksteinspalten in Gesellschaft von Cerussitkriställchen, die ebenfalls älter sind als sie, zu findenden, nach den Formen  $(10\bar{1}0)$  und  $(01\bar{1}2)$  aufgebauten, farblosen, wenige Millimeter grossen Calcitkriställchen und die bedeutend selteneren, nach  $-\frac{1}{2}R$  gebauten, grünlichen Dolomitkriställchen jünger als der Galenit.

An dieser Stelle soll Herrn Ministerialrat Universitätsprofessor *Dr. Karl Telegdi-Roth*, sowie Herrn Ministerialrat *Desiderius Pantó* von neuem mein herzlichster Dank dafür ausgesprochen werden, dass sie es mir ermöglichten, diese interessante Fundstätte aufzusuchen und dort das notwendige Untersuchungsmaterial einzusammeln.

Aus dem Mineralogisch-Petrographischen Institut der Miklós Horthy-Universität in Szeged.

### Literatur.

1. *Dr. Vendl Aladár*: A Somlyó és Szárhegy geológiája s egykori leviórrásai. (Die Geologie des Somlyó und Szárhegy, sowie ihre ehemaligen Thermen). (Hidrologiai Közlöny. Tom. IV—VI. p. 37—44. Budapest. 1929).
2. *Dr. Lóczy Lajos*: A Balaton környékének geológiája és morfológiája. I. A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. (Die Geologie und Morphologie der Umgebung des Balaton-Sees. I. Die geologischen Bildung der Umgebung des Balatons und ihre Ablagerung nach den einzelnen Gegenden.) (Budapest. 1913. p. 6—9.)

## Királyhalmec környékének közettani viszonyai.

Írta : Dr. MEZŐSI JÓZSEF.

A Zempléni Szigethegységtől K-i irányban, a Bodroghköz É-i részén találjuk az apró királyhalmeci vulkáni kúpokat. Ezek szinte szigetszerűleg emelkednek ki a fiatal üledékek közül.

Irodalmi adatot csupán néhány morfológiai dolgozatban találtam, ezekben is azonban éppen hogy említést tesznek róla.

Miként az egész Bodroghköz területén, úgy itt is uralkodó felszíni képződmény a pleisztocén homok (felette lösz van a szomszédos területeken). A homok felett egyes kisebb helyeken agyagos képződmények találhatók. A hegycsoport egész területét meglehetősen vastagon borítja homok. Vastagsága legtöbbször oly nagy, hogy csak a legmagasabb csúcsok kerültek a felszínre. Úgy az erózió, mint a defláció igen nagy mértékben pusztította ezt a képződményt, ennek ellenére még sok helyen tekintélyes vastagságú maradt. Így pl. Királyhalmec ÉNy-i részén mély vízmosások vannak, melyek néha 10 m-t is érnek, ezeknek a vízmosásoknak az alján azonban seholsem található idősebb képződmény. A homok a Latorcából és a szomszédos kisebb folyókból származott, mely idők folyamán lassan D-felé szállítódott. Az andezitek csak igen kevés helyen jelennek meg a felszínen és a legtöbb köfejtőnél rendszerint több méter vastagságú meddő homokréteget kell eltávolítani, hogy a kibányászható közethez hozzájussanak.

Az itteni vulkáni képződmények korát pontosan meghatározni nem lehetett, mert az igen kis területen előforduló riolituffa nem tartalmaz kövületet, továbbá a felszínen nagy kiterjedésben előforduló homok az esetleg előforduló üledékes kőzeteket eltakarja. Nagyon hasonló azonban a szomszédos Zempléni Szigethegységben előforduló andeziteknek a közettani kifejlődése az itt lévő piroxénandezitekéhez. A Zempléni Szigethegységben is csak kevés andezitláva nyomult a fel-

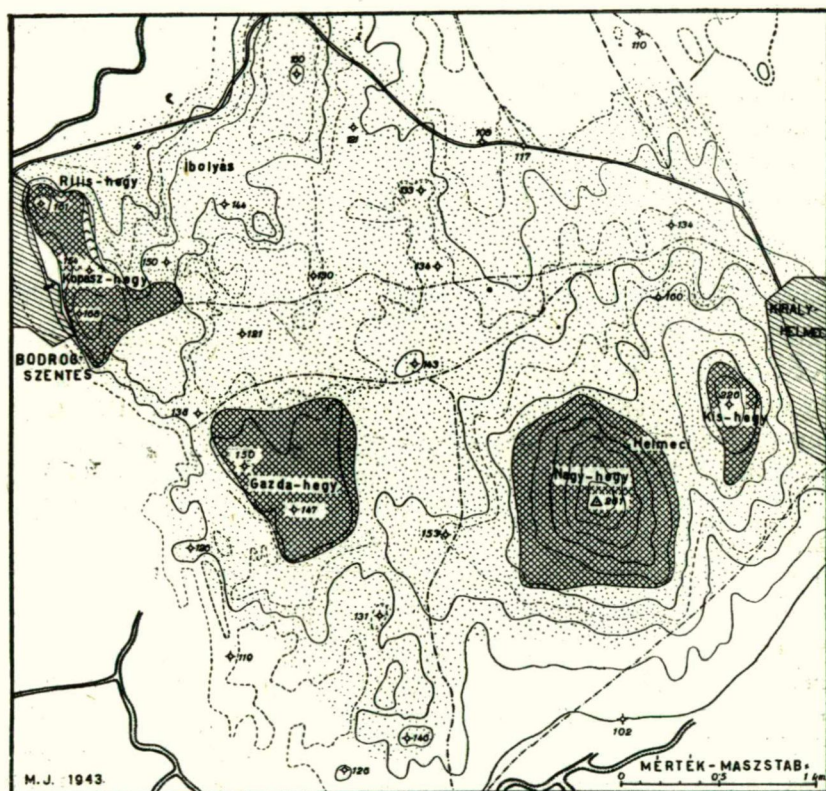
színre. Azok is tiszta piroxénandezitek. Ezt az andezit vulkánosságot ismét riolitokat termelő vulkáni tevékenység váltja fel. Ezeknek tufáit is megtaláljuk az andeziteken és szarmata kövületeket tartalmaznak. A bodrogszentesi Rilishegyen előforduló riolituffa horzsaköves, kovásodás jelét nem mutatja, igen porozus és így közettani kifejlődése után azonosítható a Zempléni Szigethegység szarmata tufáival. *Ferenczi István* szerint a Zempléni Szigethegységben a piroxénandezit vulkánok működése a közép miocénban indult meg. Ezeknek csak iávéi ismeretesek. Ha tehát a két andezitet azonosítjuk, a vulkáni működés korát itt is közép miocénra kell tennünk és a vulkánosság a szarmata riolituffával minden valószínűség szerint be is fejeződött.

A területén elég sok feltárás van és így az aránylag nagy részét homok borította felszín ellenére is közettani viszonyai elég jól tanulmányozhatók. Különösen sok feltárás van a terület Ny-i részén, így a Gazda hegy több pontján, a Kopasz hegyen, a Rilis hegytől K-re a 144 magassági ponttól É-ra lévő Nagy- és Kis Ibolyáson.

Közettypusok szempontjából nem nagy változatosságot mutatnak, ugyanis csak piroxénandezitet (hiperszténaugitandezit) és riolituffát találtam. Az andezitek egy része és pedig a Kis Ibolyáson, Kopasz- és Gazda hegyen olyan kifejlődést mutatnak, hogy ezek nem a felszínen, hanem valamivel a felszín alatt szilárdultak meg. Ezt mutatja elsősorban a kőzeteknek a szövete. A jól képződött porfiros ásványokon kívül a második generációhoz tartozó ásványok nagysága is elég tekintélyes és ezeknél a kőzeteknél a kőzetüveg igen kis szerepet játszik. Némelyik kőzet szerkezete már igen közel áll a holokristályos szerkezethez. Ezzel szemben a királyhelmeci Kis- és Nagy hegyen már szabad szemmel is jól elkülöníthető alapanyagot és porfiros ásványokat tudunk megkülönböztetni, azonban úgy ezeknél, mint az előbb említett kőzeteknél salakos, porozus részeket nem igen találunk, ami a felszínen való kihülésnek és megmerevedésnek szinte velejárója.

Az összes andezit előfordulásokra jellemző, hogy rendkívül vékony lapok mentén válnak el. Némely esetben, pl. a Gazda hegyen az 1 cm-es vastagságot sem érik el a lemezek. Másik jellemző vonása, hogy ezeket a vékony lapokat a telje-

sen szabálytalan irányban haladó litoklázisok egészen felaprózzák. Előfordul az az eset, hogy a litoklázis rendszer függőleges irányban oszlopos megjelenésű formákat hoz létre, ellenben ezek az oszlopok vízszintes irányban is könnyen elválnak vékonyabb, vastagabb lemezek mentén. Sokszor úgy néz



1. Hipersztinangitandezit.  
2. Rioltitufa.  
3. Homok.

ki egy-egy ilyen oszlop, mintha téglából lenne felépítve (Kopasz hegy: Grófi bánya). Kisebb mértékben, de felismerhetők a különféle litoklázisok a Gazda hegyen és a Kis ibolyási kőfejtőben is. A Gazda hegyen a sok feltárás lehetővé teszi a pontosabb megfigyelést is. A kisebb-nagyobb feltárások



szinte körülölelik a hegyet. A vékony, sokszor csak alig 1 cm-es, vagy még ennél is vékonyabb lemezekkel elváló lávapadok gyengén felbottosodó kiemelkedést mutatnak. Ugyanilyen képet mutat morfológiai tekintetben a királyhelincsi Nagy hegy is.

Tufát csak igen kis felszíni kiterjedésben találtam meg erősen elváltozott állapotban. Bodrogszentestől K-re lévő Rilis hegy K-i oldalán fordul elő az andezitre települve. Valószínűleg valamikor nagyobb felszíni kiterjedésű volt, de részben az erózió ezt a laza kőzetféleséget nagy részben eltávolíthatta, esetleg a későbbben keletkezett homok is sok helyen eltakarja.

Az andezitek szín szempontjából igen nagy változatosságot mutatnak, amennyiben a feketés szürke színtől kezdve a világos szürkén át a vörös barna színig minden árnyalatot megtalálunk. Igen sokszor még ugyanazon feltárásban is változik a szín. Az alapanyag mennyisége mindig uralkodó a porfiros ásványokéval szemben. A porfiros ásványok közül az üveg-, vagy zsírfényű plagioklász földpátok mindig nagyobb mennyiségben szerepelnek, mint a piroxénok. Kémiai elváltozást a porfiros ásványokon makroszkóposan nem igen lehet megfigyelni. A kőzetek legtöbbször tömörek és üdék.

Mikroszkóp alatt az uralkodó mennyiségű alapanyag színe rendszerint világos szürke, ritkán limonit festi barnás szürkére, de helyenként a hematit is szerepel festőanyagként. A járulékosan előforduló apró ércszemcsék az uralkodó földpát mikrolitok között egyenletesen elszórva fordulnak elő. Nagyságuk 15—20  $\mu$ . Az alapanyag hipokristályos szerkezetű. A kiömlésbeli kőzetekre annyira jellemző hialopilités és pilotaxites szövetet sok esetben, különösen a terület Ny-i részén, igen szépen kifejlődve megtaláljuk. A hegycsoport Ny-i részén a mikrolitok mennyisége az üveges részhez viszonyítva igen jelentős. Más esetben az alapanyag a bazaltra emlékeztető interszertális szerkezetet mutat, olykor a holokristályos szerkezethez áll közel. Ezzel szemben a K-i részen sokkal üvegesebb a kőzet. Míg a terület K-i részén az alapanyag mennyisége eléri a 65—66%-t, addig a Ny-i részen a mennyiség alig tesz ki 48—50%-t.

A földpát rendszerint oszlopos kiképződésű és mindig uralkodó porfiros elegyrész. Átlagos nagyságuk 1—2 mm kö-

zött változik. Üvegesebb kőzetekben mennyiségük alig teszi ki 20–21%-t, míg a kevésbé üveges kőzetekben 45%-nyi mennyiségben is előfordul. Albit és karlsbadi törvény szerint összenőtt ikeregének egyaránt előfordulnak, de több esetben periklin törvény szerint összenőtt egyének is felismerhetők. Sokszor még a mikrolitok is ikerlemezességet mutatnak. Inkább csak az izomorf zónás szerkezet fordul elő, a rekurrens zónás felépítés már ritkábban figyelhető meg, rendszerint 3–4-szeres rekurrenciával. Faja  $Ab_{35}$ – $Ab_{50}$  között változik. Vegyi elváltozása a kaolinosodás, mely azonban csak a nagyobb egyének belsejében figyelhető meg. Rengeteg zárványt tartalmaznak. Ezeknek legnagyobb része apró, meghatározhatatlan kicsinységű, melyek igen gyakran zónálisan helyezkednek el a földpát belsejében. Ezenkívül található majdnem mindig magnetit, mely néha az atmoszferiliák hatására limonitosodik, továbbá apatit, zirkon, rutil és gázzárvány.

Femikus alkatrészek közül az augit szerepel nagyobb mennyiségben, különösen áll ez az üveges kőzetekre. Legtöbbször 1 mm-es, vagy még ennél is kisebb oszlopokban fordul elő, néha azonban csak töredékeket vagy izometrikus szemcséket találunk. Ikerképződése az (100) szerint gyakori, néha poliszintetikus ikreket találunk. Több esetben megfigyelhető, hogy hipersztennel nő össze párhuzamosan. Ritkábban a Kopasz hegyi andezitben zónás felépítésű augit fordul elő. Optikai tulajdonságai alapján diopszidos augitnak bizonyult. Legtöbbször magnetitet találunk benne zárványként.

A hipersztén nagyságra nézve néha túlhaladja az augitot is, amennyiben 2 mm-es nagyságot is elérhet. Alakja legtöbbször oszlopos, a c tengely szerint megnyúlt, a terminális lapok azonban majdnem minden esetben hiányoznak. Metszetekben legtöbbször csak a három véglap ismerhető fel. A kristályok leginkább csoportokban fordulnak elő. Ritkábban található töredékek, máskor izometrikus szemcsék alakjában. Pleochroosága gyakorlatilag nem jön számításba. Elvértve penetrációs ikret alkot, néha pedig augittal nő össze párhuzamosan. A kristályok szélein és a haránt befűződések mentén igen kis fókú szerpentin elváltozás figyelhető meg. Több esetben a haránt befűződések mentén és a hasadási irányok találkozásánál kisebb-nagyobb érckíválások figyelhetők meg. Zárványt kevés-

sebbet tartalmaz, mint az augit. A hiperszténél földpátot és augitot találunk legtöbbször zárványként, ami azt jelenti, hogy van egy idősebb generációjú földpát és augit is.

Az érceknek legnagyobb része magnetit, kisebb része hematit és ilmenit. Ezek teljesen szabálytalanul elszórva foglalnak helyet az alapanyagban.

A magnetit szemcsék legtöbb esetben xenomorfak, ritkán figyelhetők meg hexaéderes, vagy oktaéderes átmetszetek. Ikerképződés több esetben megfigyelhető, néha azonban az ikerléc ilmenit. Párhuzamos nikol állás mellett opakilluminátorral a két érc fénytörésbeli különbsége jól megfigyelhető. Igen gyakori a martitosodás, mely sokszor már étetés nélkül is jól kivehető különösen a repedések mentén. A magnetit sok esetben fordul elő femikus ásványokban zárványként, különösen sok azonban az alapanyag üveges részleteiben található és ez sötét szürke szint kölcsönöz a kőzetnek. A szemcsék nagysága maximálisan 40—50  $\mu$ .

A hematit sokkal kisebb mennyiségű. A (0001)-el párhuzamos átmetszetek tökéletes izotrópiát mutatnak. A bázis lapon szép növekedési alakok figyelhetők meg. Ikerképződés a romboéder lap szerint fordul elő, de nem gyakori.

Az ilmenit kis szerepet játszik. Mint önálló kristály ritkán fordul elő, legtöbbször magnetittel nő össze. Érdekes ilyen egyéneken megfigyelni, hogy a repedések hiába folytatódhatnak az ilmenitben is, martitosodás csak a magnetiten figyelhető meg, az ilmenitben nyomát se találjuk.

Bodrogszentestől K-re a Rilis hegy K-i oldalán csak egy keskeny sávon található meg a riolitufa. Színe világos szürke, helyenként barnás szürke a limonitos festés miatt. Ásványtöredékek közül csupán apró kvarc szilánkokat lehet felismerni. Néhol kisebb-nagyobb horzsaköves részek vannak a kötőanyagba beágyazva. A kőzet teljesen elváltozott állapotban van és igen porozus.

Mikroszkóp alatt a kötőanyag teljesen üveges és legnagyobb részben annyira limonitos, hogy a 40—50  $\mu$ -t kitevő ásványtöredékek alig, vagy egyáltalán nem ismerhetők fel benne.

Az ásványtöredékek között földpátot lehetett legtöbbet felismerni. Ezek gyakran alkotnak ikreket albit és karlsbadi

törvény szerint. Csak annyit sikerült megállapítani, hogy van egy üvegesebb és egy kevésbé üveges fajtája. Mindkettőben gyakoriak a reszorpciós jelenségek. Zárványként zirkon szemeket és gázbuborékokat tartalmaz. A kvarc mennyisége már kisebb. Legtöbbször reszorbeálódott. Teljesen szabálytalan szilánkok alakjában található a kötőanyagban. Színes ásványnak, a biotitnak a jelenlétére csak következtetni lehet. A foszlányok helyét minden esetben limonit foglalja el.

A Kopasz hegyi bányából származó piroxénandezit elemzését *Bácsi Zoltán* volt szíves elkészíteni, amiért ezuton is hálás köszönetet mondok.

Az elemzés adatai a következők:

SiO <sub>2</sub>	57.48 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	
TiO <sub>2</sub>	0.24 „	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.51 „	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.14 „	
FeO	3.14 „	
MnO	0.01 „	
MgO	2.34 „	
CaO	6.86 „	
K <sub>2</sub> O	2.81 „	
Na <sub>2</sub> O	5.00 „	
+H <sub>2</sub> O	0.99 „	
-H <sub>2</sub> O	0.45 „	
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.15 „	fajsúly : 2.84
	<hr/> 100.12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	

Az O s a n n féle számok :

s	63.36	S	20.5
A	7.29	Al	3.5
C	3.39	F	6.0
F	15.21		
a	8.6	Al	12.3
c	3.8	C	9.3
f	17.6	Alk	8.4
n	7.29		
sor	β	NK	7.29
k	9.7	MC	3.24
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.7 mol <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		

Niggli értékek :

si	173.9
ti	0.54
p	0.18
al	29.41
fm	28.13
c	22.32
alk	20.14
k	0.27
mg	0.38
c/fm	0.71
metszet	V

Ásványok az amerikai rendszer szerint:

kvarc	1.44%
ortoklász	16.68 „
albit	42.44 „
anortit	14.18 „
diopszid	15.65 „
hipersztén	3.38 „
magnetit	0.23 „
hematit	4.00 „
ilmenit	0.45 „
apatit	0.33 „
H <sub>2</sub> O	1.44 „
	<hr/> 100.22%

A közet szimboluma: I. 5. 3. 4.

A közet a Tower Creek-i típushoz áll igen közel. Az Osann féle megfelelő értékek a következők:

	s	A	C	F	a	c	f	n	sor
Királyhalmec	63.36	7.29	3.39	15.21	8.6	3.8	17.6	7.29	$\beta$
Tower Creek	67.73	6.43	2.83	13.54	8.5	3.5	18.0	6.9	$\beta$

Az amerikai rendszer szerinti ásványok között elég nagy százalékos mennyiséggel szerepel a hematit. Az elemzett közet a valóságban is elég sok hematit szemcséket tartalmaz az alapanyagban, ami a közet színezetében is megmutatkozik.

A hazai andezitek közül Tokaj Hegyaljáról és a Mátrából, valamint a Börzsönyi hegységből ismerünk hasonló összetételű piroxénandeziteket.

Készült a Horthy Miklós Tudományegyetem Ásvány-Közzettani Intézetében, Szeged, 1943.

### Irodalom :

1. *Cholnoky Jenő*: Az Alföld felszíne. Földrajzi Közl. 1910.
2. *Bárány István*: Morfológiai megfigyelések a Zempléni Szigetehegységben és a Zempléni terraszvidéken. Földrajzi Közl. 1932.
3. *Papp Ferenc* A Börzsönyi hegység eruptív kőzetei. Akad. Mat. Term. tud. Értesítő XLIX. kötet. 1933.
4. *Vendl Aladár*: A Cserhát piroxénandezitjairól. Akad. Mat. Term. tud. Értesítő. XLIX. kötet. 1933.
5. *Ferenczi István*: Zempléni Szigetehegység földtani viszonyai 1943. Kézirat.

## Die petrographischen Verhältnisse der Umgebung von Királyhelmece.

Von : Dr. J. MEZÖSI.

In den nordöstlichen Teilen der ungarischen Tiefebene (Alföld), in der Landschaft Bodrogeköz gelegen, sind bei dem Orte Királyhelmece einige kleine vulkanische Kuppen zu finden. Sie ragen aus den viel jüngeren Ablagerungen (meist pleistozäne Sande) inselartig hervor.

Das Alter dieser vulkanischen Bildungen kann nicht genau festgestellt werden. Betrachten wir aber vergleichend die ganz ähnlichen Bildungen des westlich liegenden, benachbarten Zempléner Inselgebirges (am Rande des Alföld), so kann der Beginn der vulkanischen Tätigkeit auch in unserem Gebiet, auf das mittlere Miozän gestellt werden. Die Eruptionen dieser Zeit brachten an die Oberfläche Andesite, auf die sich später sarmatischer Riolittuff lagerte. Letzterer ist aber im besprochenen Gebiet nur in einem ganz schmalen Streifen bei dem Ort Bodrogszentcsanak am Berge Rilis aufzufinden.

Die Gesteinstypen zeigen kaum eine Variabilität, da nur Hypersthenaugitandesit und Riolittuff vorhanden sind. Die Andesite sind stark glasig, besonders in der Umgebung von Királyhelmece. Schlackige und poröse Teile sind kaum zu finden. Das Gestein zerspaltet sich sehr leicht in ganz dünne Blätter, welche durch einen unregelmässigen Lithoklasissystem meist vollständig zerkleinert sind.

Die Farbe der Andesite ist abwechslungsreich. Sie enthalten in ihrer vorherrschenden Grundmasse Feldspat ( $Ab_{25}$ — $Ab_{50}$ ), Augit und Hypersthen als porfirische Mineralien. Die Gesteine sind frisch und dicht. Zwischen den als akzessorische Bestandteile vorkommenden Erzen spielt das Magnetit die Hauptrolle.

Der Riolittuff kommt nur in sehr beschränkter oberflächlicher Verbreitung und in stark verwandeltem Zustand vor. In seinem Bindstoff können kleinere oder grössere Bimssteinige Teile beobachtet werden.

## A legszebb magyar melanterit.

Írta: Dr. MAKLÁRI LAJOS.

Az elmúlt évben *Sebestyén Béla* nagytiszteletű úr szíves jóindulatából gazdag melanterit anyagot kaptam feldolgozásra. A darabok a *felsőbányai Érmárki* bányából 1942. nyarán kerültek elő. A bánya sokáig víz alatt volt, s a felszabadulás után egy magánvállalat vette ismét művelés alá. A vizet kiszivattyúzták és így kerültek felszínre a melanteritnek fluorithoz hasonló, füzöld színű, gyönyörű szép kristálydrúzái.

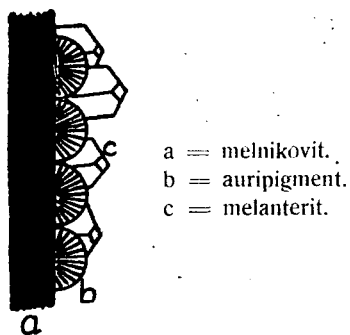
A melanterit kémiaiilag ferroszulfát heptahidrát:  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ . A belső szerkezeti alapon álló ásványrendszerben a víztartalmú szulfátok közé sorozza, abba az alcsoportba, amelyben a kationok ionrádiusa közép nagyságú. (Fe, Cu, Co, Mn; 1,2—1,4Å).

Minthogy ennyire egyszerű és gyakori elemekből álló vegyület, joggal várhatnók, hogy a legtöbb bányahelyünkön található legyen. Mégis a szakirodalom alig néhány helyről jelez melanterit előfordulást. Ennek okát elsősorban *keletkezésben* kell keresnünk. A melanterit másodlagosan, szekundéren képződő ásvány. Vas tartalmát az ércelérekben nagyon közönséges, könnyen bomló pirít és egyéb vastartalmú szulfid vagy szulfosó adja, amelyhez most már nem kell más, mint az amúgyis mindig jelenlevő szulfátos bányavíz. Az ilyen nyirkos bányák falán, bomló ércelérek felületén, gerendákon és deszkapallókon gyakran meg is találják a melanteritet, de jobbára csak kristályos állapotban: vesés, félgömbös, cseppköves zöld bevonat alakjában. Ásványunk ilyen formában a legtöbb hazai bányahelyről valóban ismeretes.

Igy *Tóth Mike*: Magyarország ásványai c. művében említi Szomolnokról, a bánsági kontaktvidék Moldoványbányájáról, a Szepes-Gömöri Érchegységből: Csucsomról, a Zólyom

megyei Urvölgyről, de elsősorban a fiatal közeteinkhez kötött hidrotermális előfordulások: Magyar Érchegység (Selmec-, Körmöcbánya), Szatmári bányák (Felsőbánya, Erzsébetbánya) és az Erdélyi Érchegység bányái (Vöröspatak, Zalatna, Nagyág, Ruda) bányahelyeiről. Kristályosodott példányokat szerinte csak Szomolnok és Nagyág szolgáltatott. *Zepharovich* csak az erdélyi Kisbányáról és Vásártelkéről említi. *Gaál I.* Déváról írta le. A magyar melanteritekről szóló legfrissebb adat *Zsivny V.* közleménye, aki a Gömör megyei Alsósajóról egy tömött, bevonat alakjában megjelenő melanterit analízisét közli.

Kristályosodott hazai melaniteritről pontos leírást nem találunk, ezért tarthat érdeklődésre számot a Felsőbányáról kikerült gazdag és igen szép kristályokban megjelenő anyag. Gél állapotban levő fekete vasszulfidra — melnikovit az ásványtani neve — aranyása, sugaras-rostos auripigment



1. ábra.

gömböcskék települtek. Ez az auripigment a hűlő apomagma-tikus hidrotermális oldat szülötte, tehát primér ásvány. Erre a primér auripigmentre kristályosodtak ki a melnikovit elbomló anyagából keletkező szekundér melanterit nagy, sokszor 1,5 cm-es átmérőt elérő kristályai. A melanterit kristályokban gyakori az auripigment zárvány, amely szintén a keletkezési sorrendet bizonyítja. (1. rajz).

A vizsgálatoknál különös nehézség adódott. A melanterit a jelzett 7 molekula kristályvizét csak párás levegőben tartja meg, a normális szobahőmérsékleten vizét elveszti és zöldes-fehér porrá esik szét. A goniométeres mérések során sokszor



a legszebb kristályok így mentek tönkre. Párás légkörben újra felvették az eltávozott, kristályvizet, de az ilyen változáson átment kristály lapjai már elvesztették szép üvegfényüket. A zsírfényű lapok mintegy ragyásak lettek s az élek csaknem kivétel nélkül legömbölyödtek. Ez a körülmény a vékony sávban, vagy kis háromszögben megjelenő formák biztos megállapítását nagyon megnehezítette, sőt sokszor lehetetlenné tette.

Reflexiós goniméteren végzett méréseim eredményei a következők. Megvizsgáltam 12 kristályt, s ezeket a monoklin rendszer prizmás osztályába tartozó kristályegyéneket 12 forma építette fel:

a(100)	q(011)	$\bar{q}(101)$	o(111)
b(010)	$s_1(103)$	$\sigma_1(\bar{1}05)$	x(121)
c(001)	r(101)	m(110)	$\xi(\bar{1}\bar{2}1)$

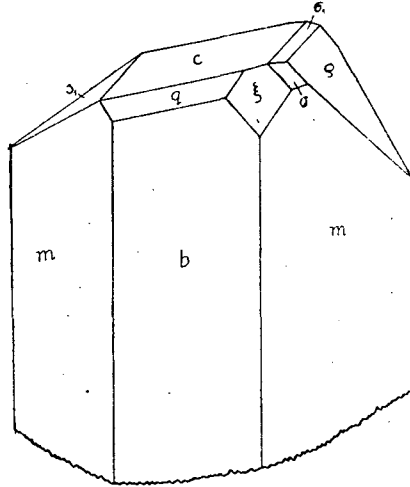
A mért és számított szögadatoknak meg egyezése a kristálylapok s ezek következményeként a reflexek minőségétől függ. A fél fokos különbséget azonban sohasem haladja meg. Az egyes kristályokat a következő formák építik fel:

#### 1. táblázat.

1.	. b c q . r $\bar{q}$ . m . . .
2.	. b c . $s_1$ . $\bar{q}$ $\sigma_1$ m . . .
3.	a b c q . . $\bar{q}$ . m o x .
4.	. b c q $s_1$ . $\bar{q}$ . m . . .
5.	. b c q $s_1$ . $\bar{q}$ . m o . .
6.	. b c q $s_1$ . $\bar{q}$ . m . x .
7.	. b c q $s_1$ . $\bar{q}$ . m o . .
8.	. b c . . . $\bar{q}$ . m . x .
9.	a b c . $s_1$ r $\bar{q}$ . m . . .
10.	. b c q $s_1$ . $\bar{q}$ $\sigma_1$ m o . $\xi$
11.	. b c q . . $\bar{q}$ . m o x .
12.	. b c . $s_1$ . $\bar{q}$ . m o . .

Ezek közül mint a legtöbb forma által felépített 10. kristályon a formák eloszlását a 2. rajz tünteti fel. Az itt bemutatott kristály a felsőbányai melanteritek általános típusának tekinthető. A *c* és *b* tengely irányában a kristály körülbelül egyformán fejlett, míg a klinotengely mentén a legtöbb megnyúlt.

Közös sajátágként említhető, hogy az  $a$  tengely negatív végén a (h0l) általános indexű véglapok gyakrabban és nagyobb lapokkal jelennek meg.



2. ábra.

Amióta *P. Niggli* az *alakzat* és a *habitus* fogalmát bevezette tudományunkba, nem elégszünk meg a formák egyszerű felsorolásával, hanem azok egymáshoz való nagysági viszonyát is tekintetbe vesszük. Az egy kristályon fellépő lapok összességét a kristály alakzatának nevezzük. Erre felel az első táblázat.

Ha *Niggli*, ill. *Tokody L.* nyomán a lapgyakoriságot is kiszámítjuk (Persistenzwerte  $P\%$ ), akkor a következő értékeket kapjuk:

a (100)	16.6%	$\xi_1$ (103)	66.6%	$m^+$ (110)	100 %
b (100)	100 „	r (101)	16.6 „	o (111)	50 „
c (001)	100 „	e (101)	100 „	x (121)	33.3 „
q (011)	66.6 „	$\sigma$ (105)	16.6 „	$\xi$ (121)	8.3 „

Feltűnő az  $a$  és az egyszerű indexű  $r$  formák kis  $P$  értéke. Általában a IV. fajta (hkl) prizmák ritkán jelennek meg a kristályokon.

A kristály alakját megszabó formák lapjainak relatív kifejlődését a kristály habitusának mondjuk. Ebből a szempontból vizsgálva ásványunkat (+ az erősen, [ a közepesen, . a gyengén fejlett lapokat jelzi) a viszonyokról a második táblázat nyújt felvilágosítást.

## II. táblázat.

	a	b	c	q	s <sub>1</sub>	r	ρ	σ <sub>1</sub>	m	o	x	ξ
	(100)	(010)	(001)	(011)	(103)	(101)	(101)	(105)	(110)	(111)	(121)	(121)
1.		+	+	.					+			
2.			+				+	.				
3.		+	+	.					+	.	.	
4.				.	+				+			
5.		+		.			+		+	.		
6.		+	+	.					+		.	
7.		+	+	.	.				+	.		
8.		+					.				.	
9.		+	+		.		+					
10.		+		.				.	+	.		
11.			.	.			+		+	.	.	
12.		+	+		.		+		+	.		

Alkatmegszabó formákként *a*, *b*, *c*, és *m* szerepelnek. A jelen esetben tehát a gyakoriság és nagyságbeli kifejlődés jól meg-egyeznek (a felsorolt formák valamennyi kristályon megjelen-nek.). A gyakori formák közül csak a *q* és az *s*<sub>1</sub> szerepelnek kis lapokkal.

Ásványunk már első rátekintésre is igen szép tiszta anyag-nak látszott. Qualitatív kémiai analizissel sem lehetett benne idegen anyagot kimutatni.

Kristályosodott melanterit alig került még elő magyar bányából. Ilyen szép, tökéletesen fejlett és nagy kristályokról még a világirodalom is alig tesz említést. Ezért volt különle-gesen érdemes a feldolgozása s ezért kapta méltán a legszebb magyar melanterit elnevezést.

## Der schönste ungarische Melanterit.

von Dr. LUDWIG MAKLÁRI.

Im Laufe des vergangenen Jahres hat mir der hochehr-würdige Herr *Béla Sebestyén* in entgegenkommender Weise ein reiches Material an Melanterit zur Bearbeitung überreicht. Sämtliche Stücke sind im Sommer 1942. aus dem Bergwerke *Érmárki* bei *Felsőbánya* zu Tage gefördert worden. Das Berg-werk hatte sich längere Zeit hindurch unter Wasser befunden und wurde erst nach der Zurückgliederung dieses Gebietes an

Beitrag zur Kenntnis des ungarischen Melanterits verdanken Ungarn von einer Privatunternehmung wieder in Betrieb gesetzt. Nachdem das Grubenwasser ausgepumpt wurde, kamen die wunderschönen grasgrünen, fluoritähnlichen Kristalldrusen des Melanterits zum Vorschein.

Der Melanterit ist chemisch betrachtet  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , d. h. Ferrosulfat-heptahydrat (Eisenvitriol). In der konstitutionellen Systematologie wird er in jene Unterabteilung der wasserhaltigen Sulfate eingereiht, wo der Ionradius der Katione von mittlerer Grösse ist (Fe, Cu, Co, Mn: 1,2—1,4 Å).

Da es sich um eine einfache, aus nicht seltenen Elementen bestehende chemische Verbindung handelt, wäre mit Recht zu erwarten, dass der Melanterit in unseren meisten Bergrevieren aufzufinden sei. Doch wird in der Fachliteratur das Vorkommen des Melanterits nur an ganz vereinzelt Orten gemeldet. Die Ursache dieses Umstandes ist vor allem in seiner Entstehung zu suchen. Er ist nämlich sekundärer Bildung. Seinen Eisen-gehalt hat er aus dem in allen Erzgängen häufig vorkommenden Pirit oder aus einem anderen eisenhaltigen Sulfid oder Sulfo-salz, wozu nunmehr nichts sonst benötigt wird, als das ohnehin immer vorhandene sulfatische Grubenwasser. An den Wänden solcher feuchten Bergwerke, an der Oberfläche der im Auflösen begriffenen Erzgänge, an Pfosten und Brettern wird er nun tatsächlich oft aufgefunden aber meistens nur in kristallisiertem Zustande, in nieren-oder halbkugelförmiger Gestalt, als tropfensteinartiger grüner Überzug. In dieser Gestalt ist unser Melanterit tatsächlich aus den meisten Bergorten bekannt.

So erwähnt z. B. *Mike Tóth* in seinem Werke „Ungarns Mineralien“ Funde aus Szomolnok, aus Moldovabánya im bánáter Kontaktgebiete, aus Ruszkica im Eisensteinzuge bei Hunyad, aus Csucsom im Szepes-Gömörer Erzgebirge, aus Urvölgy im Komitat Zólyom, aber hauptsächlich die an unsere jüngeren Gesteine gebundenen Funde hydrothormaler Herkunft: aus dem Ung. Erzgebirge (Selmechánya, Körmöcbánya), dem Szatmärer Bergrevier (Felsöbánya, Erzsébetbánya) und den Bergorten des transsylvanischen Erzgebirges (Vöröspatak, Zalátna, Nagyág, Ruda). Kristallisierte Exemplare sollen nach ihm nur Szomolnok und Nagyág geliefert haben. *Zepharovitch* erwähnt nur Funde aus Kisbánya und Vásártelke in Sieben-

bürgen. *I. Gaál* beschrieb einen Fund aus Déva. Der jüngste wir *V. Zsivny*, der uns die Analyse eines als dichter Überzug erscheinenden Melanterits mitgeteilt hat.

Da wir über den kristallisierten Melanterit keine genaue Beschreibung besitzen, dürfte unser reiches, in schönen Kristallen erscheinendes Material einiges Interesse verdienen. Auf schwarzes Eisensulfid in Gelzustande — in der Mineralogie Melnikovit genannt — haben sich goldgelbe, strahlfaserige Auripigment Kügeln niedergelassen. Dieses Auripigment ist das Produkt einer auskühlenden apomagmatisch-hydrothermalen Lösung, also ein primäres Mineral. Auf diesen primären Auripigmentgrund hat sich der aus dem im Auflösen Begriffenen Melnikovit entstehende sekundäre Melanterit in grossen, oft einen Durchmesser von 1,5 cm. erreichenden Kristallen ausgeschieden. In den Melanterikristallen kommen häufig Auripigmenteinschlüsse vor, was ebenfalls diese Entstehungsfolge beweist. (Abb. 1.)

Bei den Untersuchungen entstand folgende Schwierigkeit. Nachdem der Melanterit die angegebenen 7 Moleküle Kristallwassers nur bei dunstiger Luft behält, bei normaler Zimmertemperatur aber verliert und in einen grünweissen Staub zerfällt, so gingen im Laufe der goniometrischen Messungen oft die schönsten Kristalle zugrunde. Bei feuchter Luft nahmen sie zwar das abgegebene (oder verlorene) Kristallwasser wieder auf, allein die Flächen der Kristalle, die eine solche Veränderung erlitten haben, gewannen ihren fetten Glanz nicht mehr zurück, sie blieben sozusagen brandig, die Kanten blieben beinahe immer abgerundet. Dieser Umstand hat die Feststellung von Formen in schmalen Streifen oder kleinen Dreiecken sehr schwierig, ja oft unmöglich gemacht.

Meine mittels Reflexionsgoniometer erzielten Messungsergebnisse sind folgende: ich habe 12 Kristalle untersucht und diese in die prismatische Klasse des monoklinischen Systems gehörigen 12 Kristallindividuen sind von folgenden 12 Formen aufgebaut worden.

a (100) usw. (Die Tabellen und die Abbildungen siehe in dem ungarischen Text.)

Die Übereinstimmung der gemessenen und berechneten Winkelangaben ist von der Qualität der Kristallflächen und

folglich auch der Reflexe bedingt. Eine Abweichung von mehr als halbem Grad werden sie überschreiten. Die einzelnen Kristalle sind in folgenden Formen aufgebaut:

### I. Tabelle.

Die verteilung der Formen auf dem 10. Kristall, Welcher einen Aufbau durch allermeiste Formen darstellt, soll folgende Abbildung veranschaulichen (Abb. 2.)

Der hier beschriebene Kristall kann als Typus der Melanterite aus Felsöbánya betrachtet werden. Die Kristalle sind in der Richtung der Axe  $c$  und  $b$  annähernd gleichmässig entwickelt, während in der Richtung der Klinoaxe die meisten etwas länger sind. Als gemeinsame Eigentümlichkeit kann erwähnt werden, dass die Pinakoide mit dem allgemeinen Index  $(h0l)$  am negativen Ende der  $a$  Axe häufiger und mit grösseren Flächen erscheinen.

Seitdem *P. Niggli* die Begriffe „Tracht“ und „Habitus“ in unsere Wissenschaft eingeführt hat, begnügt man sich nicht mehr mit dem blossen Anführen der Formen, sondern man berücksichtigt auch die quantitativen Verhältnisse derselben zueinander. Die Gesamtheit der an einem Kristall erscheinenden Flächen wird die Tracht des betreffenden Kristalls genannt. Diese ist in der ersten Tabelle enthalten.

Falls man nun nach *Niggli* bzw. *L. Tokody* auch die Häufigkeit der Flächen berücksichtigt, so ergeben sich folgende Persistenzwerte  $P\%$ :

$a$  (100) 16,6% unw.

Auffallend sind die geringen Persistenzwerte der Formen  $a$  und der Formen  $r$  mit einfachem Index. Im allgemeinen erscheinen die Prismen der IV. Art  $(hkl)$  ziemlich selten an diesen Kristallen.

Die relative Entwicklung der Formen, welche die Gestalt des Kristalls bestimmen, wird als Habitus des betreffenden Kristalls genannt. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet kommen hier als habitusbestimmende Formen  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $g$  und  $m$  vor, wobei  $+$  die stark,  $l$  die mittelmässig,  $.$  die schwach entwickelten Flächen bezeichnet. (Tab. II.) In unseren Fällen stimmen also die Häufigkeit und die Entwicklung an Grösse

gut überein (die angeführten Formen erscheinen an sämtlichen Kristallen). Von den häufigen Formen  $q$  und  $s_1$  mit kleinen Flächen.

Unser Mineral schien schon auf den ersten Blick ein vollständig reiner Stoff zu sein. Wir konnten selbst durch qualitative chemische Analyse keinen Fremdstoff darin nachweisen.

Kristallisierte Melantherit ist aus ungarischen Bergwerken bisher noch kaum zum Vorschein gekommen. So schöne, vollkommen entwickelte, so grosse Kristalle finden wir selbst in der Weltliteratur nur selten erwähnt. Darum dürfte sich die Bearbeitung unseres Materials als des schönsten ungarischen Melantherits besonders gelohnt haben.

## A kovásznai forráskőüledék analízise módosított Winkler-féle eljárással.

Írta: GRASSELLY GYULA.

*Dr. Bányai János* geológus-tanár gyűjtéséből intézetünkbe küldött vizsgálat céljából néhány forráskőüledéket. A darabok a *kovásznai Hankó-forrásból* származnak. *Dr. Koch Sándor* professzor úr, az Intézet igazgatója a küldött anyagot nekem adta át és egyben megbízott a kért vizsgálat elvégzésével, melynek először is a forráskőüledék ásványi összetételének, majd pedig ezt követőleg, vegyi összetételének megállapítására kellett irányulnia.

Az irodalomban meglehetősen gyéren találunk adatokat az arzéntartalmú forráskőüledékekre vonatkozólag. Az arzénos vizek ásványi tartalomra nézve ritkaság számba mennek és igen nagy fontosságúak. Ezeknek a *Kovásznán* előforduló forrásoknak a vizét már több ízben megelemezték és csodálatos, hogy az elemzési adatok között maga az arzén, ez a könnyen kimutatható anyag nem szerepelt. Pedig a forrásokból kifolyó víz szinte a szemünk láttára rakja le az arzént tartalmazó és feltűnő színű ércet, az élénk sárga auripigmentet és a hajnai-vörös realgárt. Már 1859-ben feltűnt ez az érdekes tarka ásványtársaság *Kenyeres Károly*, az ott fürdőző hadbírónak és a bécsi Földtani Intézetbe beküldött példányai alapján hivatalosan is megállapították az arzén jelenlétét. (Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien, XI. 1860.)

Az ügy akkoriban sem gyógyászati, sem tudományos szempontból nem keltett feltűnést, még csak annyit sem, hogy a későbbben vizelemzést végzők különös figyelemmel lettek volna az arzén kimutatására. Az ügy feledésbe ment és csak 1910-ben került ismét napirendre igen szűk tudományos körben, amikor *Leitmeier* a meszes lerakódásokkal foglalkozva vizsgálata alá vette az innen származó példányokat és kimu-



tatta az arzénes ércek mellett előforduló aragonitnak a fontosságát (a már előbb felismert termés S mellett). Az aragonit keletkezésére vonatkozó megfigyeléseihez szolgáltatott ez a székelyföldi ritkaság igen értékes adatokat. (Neues Jahrb. f. Min. I. Teil; 1910. Bányai János: A Székelyföld természeti kincsei és csodás ritkaságai. I. kötet, Székelyudvarhely 1938. p. 132.)

Kovácsnán a Hankó-forrás vizéből lerakódó *aragonit*, *realgár*, *auripigment* és *kén az agyagpala* darabjait ragasztja össze kemény breccsiává. Az arzéntartalmú realgár, auripigment előfordulása már régebbi idők óta ismeretes és érdekes; hogy a szinte szemünk előtt lerakódó arzént eddig még nem mutatták ki a vízanalízisben. Pedig benne van és ezért a ritka arzénes gyógyvizeinknek egyik legfontosabb lelőhelye ez az előfordulás. (Bányai János: A Székelyföld stb. p. 125.)

A küldött darabok külsőre is nagy változatosságot mutatnak. Tömött, kemény. Híg sósavval megcseppentve erősen pezseg. Színe az auripigment, illetve a realgár tartalomtól függően erősen változik. Ahol nincsen benne, illetve csak minimális mennyiségű arzénszulfidot tartalmaz, színe szürkés-fehér. Ettől a szürkésfehér színtől az auripigment sárga színén át realgár hajnalvörös színéig minden átmenet megtalálható. Némelyik darabon makroszkóposan is megfigyelhető az arzénszulfidok réteges kiválása.

Az auripigment, illetve a realgár kiválása után egy ideig szünetelt ezek kiválása és csaknem tisztán a karbonátok rakodtak le, vagy teljesen zárványmentesen, vagy egészen kevés arzénszulfiddal szennyezve, majd ismét egy arzénszulfid réteg rakodott le. Az arzénszulfidok helyenként egész kis erecskéket alkotnak a karbonátban, máshol pedig az alkotórészek úgy átmegeg átszövnik egymást, hogy szabad szemmel nézve az anyag teljesen homogénnek látszik. Számos helyen kalcit ereket, valamint a felületen kalcit bevonatot lehet megfigyelni. Ezek a bevonatok, illetve erek hol csaknem tiszta kalcitból állanak, hol meg arzénszulfidoktól színezettek. Elszórtan egyes kristálykák is megfigyelhetők voltak, lapos romboederek alakjában. Amint a mikroszkópi vizsgálatokból kiderült és a fényképek is jól mutatják, összetétele rendkívül változó. Szinte  $\text{cm}^2$ -ről  $\text{cm}^2$ -re más és más a karbonátok és szulfidok mennyi-

megyei Urvölgyről, de elsősorban a fiatal kőzeteinkhez kötött hidrotermális előfordulások: Magyar Érchegység (Selmec-, Körmöcbánya), Szatmári bányák (Felsőbánya, Erzsébetbánya) és az Erdélyi Érchegység bányái (Vöröspatak, Zalatna, Nagyág, Ruda) bányahelyeiről. Kristályosodott példányokat szerinte csak Szomolnok és Nagyág szolgáltatott. *Zepharovich* csak az erdélyi Kisbányáról és Vásártelkéről említi. *Gaál I.* Déváról írta le. A magyar melanteritekről szóló legfrissebb adat *Zsivny V.* közleménye, aki a Gömör megyei Alsósajóról egy tömött, bevonat alakjában megjelenő melanterit analízisét közli.

Kristályosodott hazai melanteritről pontos leírást nem találunk, ezért tarthat érdeklődésre számot a Felsőbányáról kikerült gazdag és igen szép kristályokban megjelenő anyag. Gél állapotban levő fekete vasszulfidra — melnikovit az ásványtani neve — aranyása, sugaras-rostos auripigment

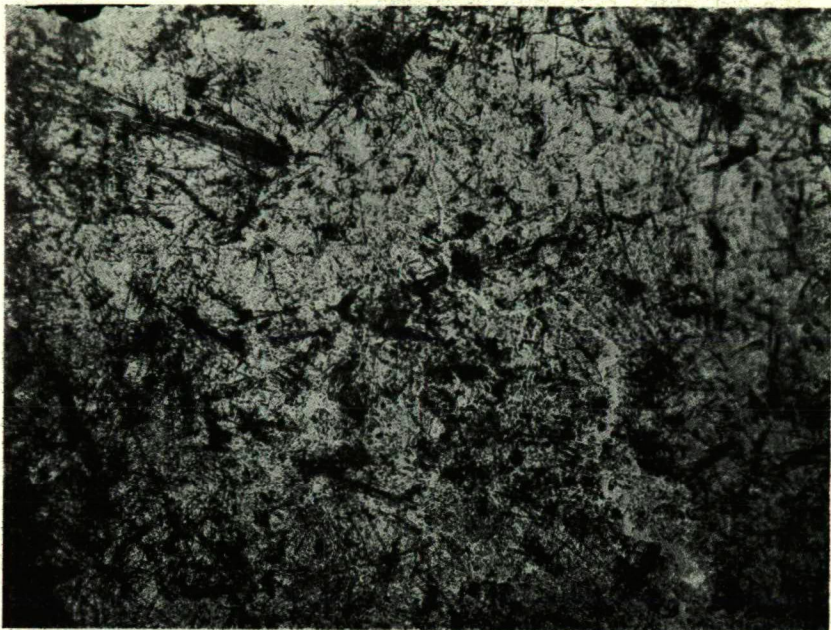


1. ábra.

gömböcskék települtek. Ez az auripigment a hűlő apomagma-tikus hidrotermális oldat szülötte, tehát primér ásvány. Erre a primér auripigmentre kristályosodtak ki a melnikovit elbomló anyagából keletkező szekundér melanterit nagy, sokszor 1,5 cm-es átmérőt elérő kristályai. A melanterit kristályokban gyakori az auripigment zárvány, amely szintén a keletkezési sorrendet bizonyítja. (1. rajz).

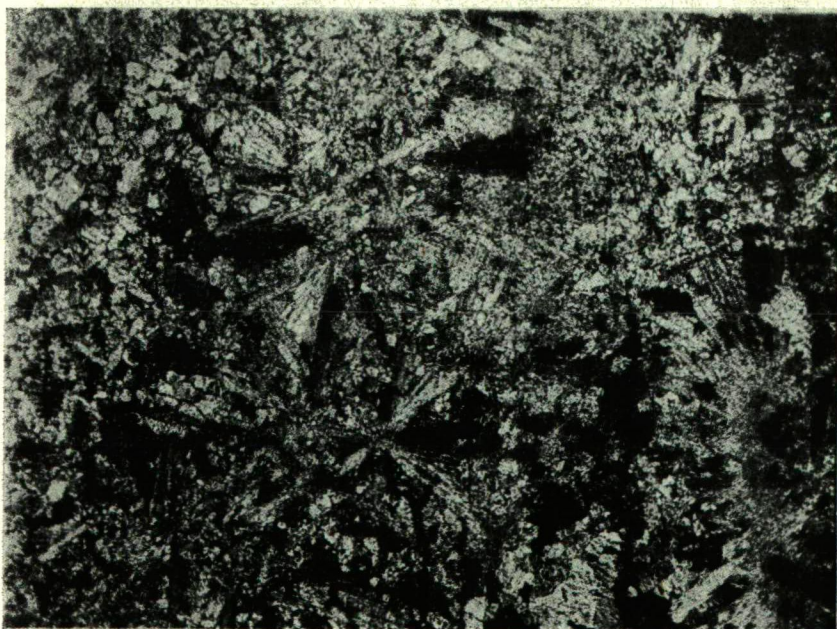
A vizsgálatoknál különös nehézség adódott. A melanterit a jelzett 7 molekula kristályvizét csak párás levegőben tartja meg, a normális szobahőmérsékleten vizét elveszti és zöldes-fehér porrá esik szét. A goniométeres mérések során sokszor





1. kép.

Phot. Dr. Mezösi



2. kép.

Phot. Dr. Mezösi

ségének aránya. A mikroszkópos vizsgálatnál is kb. ugyanezt mondhatjuk. A kalcit szabálytalan szemcsék alakjában jelenik meg. Méretei két nagyságméretben mozognak. Ezekben belül a szemcsék nagyjából egyenlő nagyok. A nagyobb szemcséjű kalcit mérete átlagban 105 mikrontól 138 mikronig terjed. Ebben a szemcsenagyságú kalcitban lép fel azután elszigetelten a kisebb szemcsenagyságú.

Néhol egész szabályos kis „szimmetrikus telérként” huzódik az auripigment a kalcitban. Középen huzódik egy vastagabb auripigment ér, vastagsága átlag 620—630 mikron, két oldalról csaknem zárványmentes kalcit kíséri, majd ugyancsak két oldalról a kalcit rétegek után egy-egy vékonyabb auripigment erecske következik, párhuzamosan futva a középsővel. A köztes kalcit réteg vastagsága 64 mikron. Érdekes megfigyelni, hogy míg máshol a kalcit szemek szabálytalanok ugyan, de csaknem izometrikusak, addig az auripigment erek mellett huzódó kalcit szemcséi megnyulnak és oszlopos alakot öltenek. Számos helyen lehet az auripigmentnek ilyen telérszerű fellépését tapasztalni, máshol meg egészen szabálytalanul tömörülve alkot betelepüléseket a kalcitban.

Néhol igen jól ki lehet venni az auripigment szálas pama-tait. A 3. fényképen is jól láthatók az auripigment szálak. Ezen a részen a szálak átlagos hossza 48—50 mikron.

Ugyancsak jól felismerhetők helyenkint az aragonit sugaras rostos kötegei is. Az egyes sugarak átlagos hossza a vizsgált csiszolatokban 230—250 mikron.

Amint a kvalitatív vizsgálatokból kiderült, a karbonát *Ca*-, *Mg*-, *Fe*-karbonát, és a szulfidos rész *As* szulfid, vagyis a meghatározandó alkotórészek:

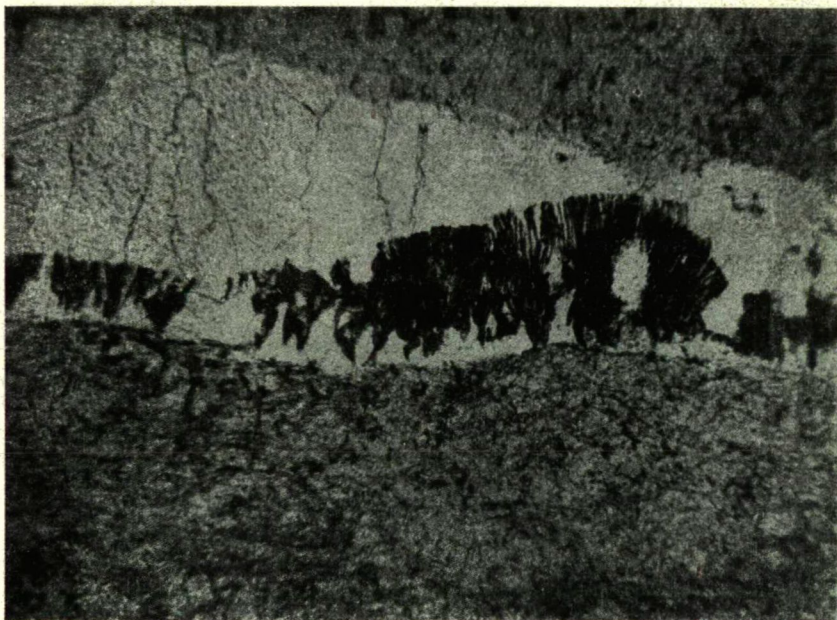
Ca, Mg, Fe, CO<sub>2</sub>, As, S.

Az analízisnél a széndioxid meghatározására szerettem volna a *Winkler féle módszert* alkalmazni, mint a legpontosabb módszerek egyikét. Lényege az, hogy a karbonátból sósav hatására fejlődő széndioxidot megfelelő koncentrációjú KOH-ban nyeleti el és az elnyelő készüléknek méri a súlyszaporulatát. A kivitelezésnél a széndioxid tökéletes kitűzésére a következő módszert használta: A fejlesztő oldalcsővébe né-



hány szem granulált zinket tett, melyet a karbonát oldódása után a fejlesztőbe berázott és az így fejlődő hidrogénnel úzte ki a fejlesztőben visszamaradt  $\text{CO}_2$ -ot. Ebből a bemérésből azonban nem dolgozik tovább, csak a széndioxidot határozza meg.

Így, eredeti formájában használni nem tudtam, még pedig a következő okokból. Mint már említettem, Winkler a karbonátból meghatározza a széndioxidot és a beméréssel nem

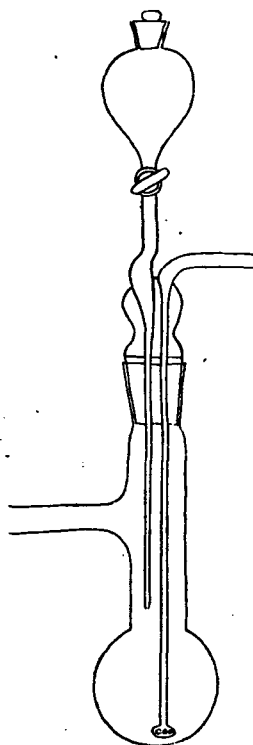


3. kép.

Phot. Dr. Mezősi

dolgozik tovább. A vizsgálati anyagom Ca-, Mg-, Fe-karbonát és As-szulfid szövetéke. Most tehát nemcsak az oldatba vitt karbonát alkotórészei lesznek jelen, hanem a szilárdan visszamaradt szulfidos részek is. Az a lehetőségem sincs meg, hogy egy próbából határozzam meg csak a széndioxidot és egy másik bemérésből a többi alkotórészeket, mivel az anyag rendkívül különböző összetételű és még a közvetlenül egymás mellől vett próbákból készített analízisek is igen nagy eltéréseket mutatnak. Arra sem lehet számítani, hogy nagyobb mennyi-

séget porítok és ekkor lesz elegendő vizsgálati anyagom ahhoz, hogy az analízist több bemérésből végezhessem el. Ezt a szempontot lehetőleg hagyjuk figyelmen kívül, mivel ásványanalíziseknél, a közönséges ásványokat leszámítva, rendszerint csak igen kis mennyiség áll rendelkezésünkre. Az eredeti Winkler féle módszernél a zink egy része oldatba megy, míg



1. ábra.

másik része feloldatlan állapotban visszamarad. Minden esetben a zink zavarja az analízis további menetét, ha az oldattal tovább akarnék dolgozni. Ezt elkerülendő, a széndioxid kizűzésére szolgáló hidrogént nem a fentemlített módon fejlesztem, hanem egyenesen hidrogénáramot vezetek be a fejlesztőbe. Ennek megfelelően az eredeti Winkler féle feltáró készüléket némileg át kellett alakítanom.

Igy elkerülöm a zink jelenléte okozta nehézségeket, azonkívül a hidrogénáram gyorsasága és tartama is teljesen tet-

szésemről függ. Az anyag bemérése után összeállítom a készüléket és hidrogént vezetek át rajta. Ezután mérem az elnyelő készüléket. Majd most újra rákapcsolom a készülékre és megfelelő koncentrációjú sósavat adok a feltáró lombikba a csapós tölcseren keresztül. Amint a gázbuborékok fejlődése megszűnt, megindítjuk a hidrogénáramot s kb. 20—30 percig hagyjuk az elnyelőn lassú áramban átbuborékolni. Az elnyelőt ezután ismét mérjük. Tehát röviden összefoglalva a változtatásokat és azok szükségességének indokolását: Winkler az anyaggal nem dolgozik tovább  $\text{CO}_2$  tartalmának meghatározása után. Igen sokszor azonban, mint a jelen esetben is, nem dolgozhatunk külön-külön bemérésekből, hanem a teljes analízist egy próbából kell elvégeznünk. Éppen ezért a széndioxid kiűzésére használt hidrogént nem a feltáró lombikban levő sósavas oldathoz hozzáadott zink segítségével fejlesztjük, hanem megfelelő mosókon és szárítókon keresztül kívülről vezetjük be. Így a zink használatát kiküszöböltük és a maradékkal zavartalanul dolgozhatunk tovább és az egész analízist egy bemérésből elvégeztük.

Az alkotórészek közül először a  $\text{CO}_2$  került meghatározásra a már előbb ismertetett módon. Az oldáshoz 10%-os sósavat használtam. Ezután a visszamaradt szulfidos részt leszűrtem. A szüredékben volt a Ca, Mg, Fe. Először a vasat választottam le ammoniákkal, szűrtem, izzítottam és mértem  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  alakban. Ezután került sor a Ca és Mg szétválasztására. A szétválasztást Winkler előírásai szerint végeztem. A Ca-ot ecetsavas közegben választottam le  $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  alakban. Szüredékéből lett leválasztva a Mg ammoniás közegből nátriumhidrophoszfáttal  $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  alakban. Szárítása  $\frac{1}{4}$  óráig szobahőmérsékleten, chlóralkalciumhexahidráttal szárított levegőáramban történt.

Már most a szűrőpapíron maradt a szulfidos rész. Ez a szulfidos rész auripigment, vagy realgar, illetve a kettő együtt. Ezeknek oldására *Biltz* könyvében konc. kénsavat ajánl. Ezt a módszert nem használhattam, mert a S-t ismét csak külön próbából kellett volna meghatároznom. A fentemlített módszer szerint a kénsavas oldás után az oldatból az As-t kénhidrogénnel kellene leválasztanom, mikor is az  $\text{As}_2\text{S}_3$  alakban válna le. Ezt az arzéntrisulfidot azután 10%-os meleg ammonium-

hidroxid és kevés perhidrol elegyével kellene ismét oldatba vinni és az oldatból az arzént meghatározni s a kén meghatározására egy külön próbát bemérni. Már most ha ezt az eljárást elvégezhetem ezzel a csapadékkal, tehát végeredményben egy mesterséges arzéntrisulfiddal, miért nem lehetne ezt egy természetes úton kapott arzéntrisulfiddal, tehát auripigmenttel rögtön elvégezni, minden előzetes kénsavas oldás és kénhidrogénes lecsapás nélkül. A szulfidokat szűrőpapírral együtt egy főzőpohárba tettem a már említett elegybe és egy éjjelen át állani hagytam. Másnapra a szulfidok tökéletesen oldatba mentek. Megszűrtem a szűrőpapírtól, forró vízzel tökéletesen kimostam és a szüredéket kis ideig forráltam. Az oldat lehülése után törzsoldatot készítettem belőle. Az As-t Winkler szerint határoztam meg  $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{AsO}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  alakban. A csapadék további kezelése ugyanaz volt mint a Mg-nál. A törzsoldat egy másik részéből a S-t határoztam meg ugyancsak Winkler előírásai szerint leválasztva, azonban nem  $132^\circ$ -on szárítva mértem, hanem szűrőpapíron szűrtem és izzítottam.

A kapott eredmények a következők:

	1	2	3
	%	%	%
CaO	39.95	36.98	37.44
MgO	2.12	3.52	1.17
FeO	1.07	1.50	2.81
CO <sub>2</sub>	34.08	33.75	32.38
As	13.68	16.64	18.87
S	8.66	6.96	6.63
Összesen	99.56	99.35	99.30
Karbonát	77.22	75.75	73.80
Szulfid	22.34	23.60	25.50

Ha a kapott %-os adatokat megkíséreljük molekulákká egyesíteni, az 1. sz. próbánál a szulfid auripigmentnek adódik; az As és S aránya legközelebb áll az auripigmentben szereplő As és S arányhoz. 13.68% As-hez tartozna auripigment esetén 8.76% S. Vagyis itt kevés As fölösleg van. A 2. sz. próbánál szintén kevés arzén fölösleg van, azonban ennek összetétele inkább már a realgar összetételéhez áll közelebb, tehát valószínűleg az 1. próba túlnyomóan auripigmentet, a 2. próba



pedig inkább realgart tartalmazott. A 3. próbánál már nagy az As-fölösleg, amit azzal is lehetne magyarázni, hogy ennél a próbánál nem lehet auripigment vagy realgar túlnyomó többségéről beszélni, hanem ebben valószínűleg mindkettő előfordul egymás mellett és ezért nem közelíthető meg a kapott adatokból az auripigment, vagy a realgar ideális %-os összetétele.

Egyben ezúton mondok hálás köszönetet *dr. Koch Sándor* egyetemi ny. r. tanár úrnak, ki a vizsgálat elvégzésével megbízott és elvégzésében segítségemre volt.

### Irodalom :

*Biltz und Biltz*: Ausführung quantitativer Analysen.

*Bányai János*: A Székelyföld természeti kincsei és csodás ritkaságai. Jahrb. k. k. geol. Reichsanst. Wien, XI. 1860.

*Leitmeier*: Neues Jahrb. f. Min. I. Teil; 1910.

*Winkler*: Ausgewählte Untersuchungsverfahren für das chemische Laboratorium.

Einige Stücke von den Quellabsätzen der Hankó-Quelle von Kovászna wurden an unser Institut vom Herrn Professor Geologen *János Bányai* zwecks Untersuchung gesendet. Die Farbe der Stücke wechselt vom grauweiss durch die gelbe Farbe des Auripigments bis zum Morgenrot des Realgars. Aber nicht nur die Farbe, sondern auch die mineralogische Zusammensetzung weist eine grosse Mannigfaltigkeit auf. Das Ergebnis der mikroskopischen und analytischen Untersuchung war folgendes. Der Quellabsatz war eine Textur von Carbonat und Sulfid. Das Carbonat ist Ca-, Mg-, Fe-Carbonat, das Sulfid aber As-Sulfid. Dieses Sulfid kommt als Auripigment oder als Realgar vor. Nach den Ergebnissen der Analyse gibt es immer ein wenig Überschuss von As. Die Arsensulfiden sind die älteren, sie bilden Einlagerungen und Einschlüsse im Carbonat, welches nach der mikroskopischen Untersuchung Calcit, hie und da Aragonit ist. Der Auripigment erscheint entweder in faserigen Aggregaten oder in dünnen Äderchen im Carbonat.

Bei der Analyse hätte ich gern die Winklersche Methode zur Bestimmung von  $\text{CO}_2$  verwendet. Aber um die ganze Analyse aus einer Probe vollziehen zu können, musste ich an der ursprünglichen Winklerschen Methode einiges abändern, wodurch ich die störende Wirkung des Zinks und überhaupt das Zink selbst vollkommen eliminieren konnte und so war die Bestimmung der sämtlichen Bestandteile aus einer einzigen Einwaage zu vollziehen, was auch notwendig war, wenn man die sehr mannigfaltige Zusammensetzung des Materials betrachtet. Die Abbildung des veränderten Apparats siehe in dem ungarischen Text.

## TARTALOM — INHALT

	Lap Seite
1. Dr. Koch Sándor: A Fejér megyei Szárhegy ólomérc előfordulásai	1
2. Dr. Koch, A.: Das Bleierzvorkommen auf dem Szárhegy im Komitat Fejér — — — — —	7
3. Dr. Mezősi József: Királyhelmecek környékének közettani viszonyai	13
4. Dr. Mezősi, J.: Die petrographischen Verhältnisse der Umgebung von Királyhelmecek — — — — —	21
5. Dr. Maklári Lajos: A legszebb magyar melanterit — — — — —	22
6. Dr. Maklári, L.: Der schönste ungarische Melanterit — — — — —	26
7. Grasselly Gyula: A kovásznai forrásüledék analízise módosított Winkler-féle eljárással — — — — —	31

---

SZEGED VÁROSI NYOMDA ÉS KÖNYVKIADÓ R. T.  
Felelős üzemvezető: Kiss István.